

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001128313 A**

(43) Date of publication of application: **11.05.01**

(51) Int. Cl. **B60L 11/18**
H01M 10/44
H02J 7/00

(21) Application number: **11302926**

(22) Date of filing: **25.10.99**

(71) Applicant: **YAMAHA MOTOR CO LTD**

(72) Inventor: **YAMAMOTO SATOSHI**

(54) **POWER SOURCE UNIT FOR MOTOR-DRIVEN VEHICLE**

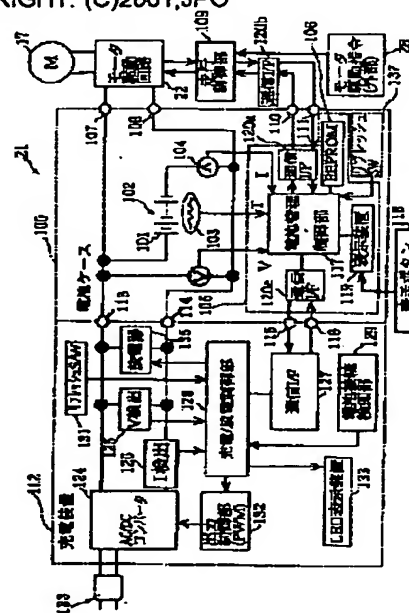
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power source unit for an motor-driven vehicle, which can shorten refresh discharge time when the same current as the conventional refresh discharge current is made to flow, and reduce refresh current, miniaturize a discharger, and realize cost reduction when a discharge time is made approximate to the conventional value, by setting refresh discharge start timing.

SOLUTION: This power source unit for an motor-driven vehicle performs refresh discharge, in which discharge is continued until a battery voltage falls down to a specified refresh end voltage when the state of application of a charging battery reaches a specified condition. The power source unit is equipped with a battery management control part 117, which functions as an application pattern classifying means which monitors the state of application of the batter and classifies the state into prescribed patterns of application, and a

judging means for judging whether refresh discharge is necessary based on the classified patterns of application.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



This Page Blank (uspto)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-128313
(P2001-128313A)

(43)公開日 平成13年5月11日(2001.5.11)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
B 6 0 L 11/18		B 6 0 L 11/18	A 5 G 0 0 3
H 0 1 M 10/44		H 0 1 M 10/44	Q 5 H 0 3 0
H 0 2 J 7/00	3 0 2	H 0 2 J 7/00	3 0 2 Z 5 H 1 1 5

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平11-302926
(22)出願日 平成11年10月25日(1999. 10. 25)

(71)出願人 000010076
ヤマハ発動機株式会社
静岡県磐田市新貝2500番地
(72)発明者 山本 聡
静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機
株式会社内
(74)代理人 100087619
弁理士 下市 努

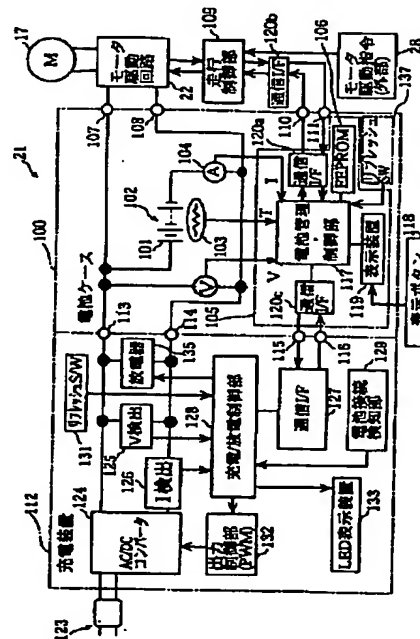
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電動車両用電源装置

(57)【要約】

【課題】 リフレッシュ放電開始タイミングを設定することにより、従来通りのリフレッシュ放電電流と同じ電流を流した場合にはリフレッシュ放電時間を短縮でき、従来並の放電時間とした場合にはリフレッシュ電流を小さくして放電器の小型化、コストの低減を図ることができる電動車両用電源装置を提供する。

【解決手段】 充電式電池の使用状態が所定条件に達したとき電池電圧が所定のリフレッシュ終止電圧に低下するまで放電するリフレッシュ放電を行うようにした電動車両用電源装置において、上記電池の使用状況を監視して所定の使用パターンに分類する使用パターン分類手段と、該分類された使用パターンに基づいてリフレッシュ放電の要否を判断するリフレッシュ放電要否判断手段として機能する電池管理制御部117を備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 充電式電池の使用状態が所定条件に達したとき電池電圧が所定のリフレッシュ終止電圧に低下するまで放電するリフレッシュ放電を行うようにした電動車両用電源装置において、上記電池の使用状況を監視して所定の使用パターンに分類する使用パターン分類手段と、該分類された使用パターンに基づいてリフレッシュ放電の要否を判断するリフレッシュ放電要否判断手段とを備えたことを特徴とする電動車両用電源装置。

【請求項2】 請求項1において、上記使用パターン分類手段は、使用パターンを、走行に伴う電池残容量の変化が、満充電から所定の第1残容量に低下する短距離走行に対応した変化のみである場合を短距離専用パターンとし、上記リフレッシュ要否判断手段は、使用パターンが短距離専用パターンの場合にはリフレッシュ放電を不要と判断することを特徴とする電動車両用電源装置。

【請求項3】 請求項1又は2において、上記使用パターン分類手段は、使用パターンを、走行に伴う電池残容量の変化が上記短距離走行に対応した変化と、満充電から上記第1所定値より小さくかつ放電停止残容量より大きい第2残容量に低下する中距離走行に対応した変化とが混在したものである場合に短・中距離混在パターンとし、上記リフレッシュ要否判断手段は、上記使用パターンが短・中距離混在パターンであり、電池充電回数が所定の要リフレッシュ充電回数以上であり、さらに電池残容量が所定の要リフレッシュ残容量以下である場合にリフレッシュ放電必要と判断することを特徴とする電動車両用電源装置。

【請求項4】 請求項1ないし3の何れかにおいて、上記使用パターン分類手段は、使用パターンを、走行に伴う電池残量の変化が上記短距離走行に対応した変化と、上記中距離走行に対応した変化と、満充電から上記第2所定値より小さくかつ放電停止残容量より大きい第3残容量に低下する長距離走行に対応した変化とが混在したものである場合に短・中・長距離混在パターンとし、上記リフレッシュ要否判断手段は、上記使用パターンが上記短・中・長距離混在パターンであり、電池充電回数が所定の要リフレッシュ充電回数以上であり、さらに電池残容量が放電停止残容量以下に低下する前に電池電圧が上記放電停止残容量に対応する放電停止電圧以下に低下したときにリフレッシュ放電必要と判断することを特徴とする電動車両用電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば電動補助自転車、電動自転車、電動補助車椅子、電動車椅子等のエネルギー源として使用されるNi-Cd、Ni-MH等の充電式電池を備えた電動車両用電源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 Ni-Cd、Ni-MH電池等の正極に

Ni極を使用する充電式電池において、十分な放電深度まで放電せずに充電を繰り返すと、放電時の電圧特性が低下し、それにともない放電停止電圧となるまでに可能な放電容量が減少するという、いわゆるメモリ効果が発生することが一般に良く知られている。メモリ効果を解消する為には放電器により、電池に一度深い放電（リフレッシュ放電）をさせることが効果的であることが知られている。この場合、例えば電動補助自転車では、電池電圧がリフレッシュ終止電圧になるまで微小電流を放電器に流すことでリフレッシュ放電が行われる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところでリフレッシュ放電は、電池電圧が所定のリフレッシュ終止電圧に低下するまで微小電流（例えば0.4アンペア）を放電器に流し続けることで行われるため、リフレッシュ放電開始時の電池残容量の如何によって長時間を要する場合があるという問題点がある。なお、リフレッシュ放電電流を大きくしてリフレッシュ放電時間を短縮することも考えられるが、このようにした場合は放電器が大型化し、配置スペースの確保が困難、コストが上昇する等の問題が生じる。

【0004】 本発明は上記実情に鑑みてなされたもので、リフレッシュ放電開始タイミングを設定することにより、従来通りのリフレッシュ放電電流と同じ電流を流した場合にはリフレッシュ放電時間を短縮でき、従来並の放電時間とした場合にはリフレッシュ電流を小さくして放電器の小型化、コストの低減を図ることができる電動車両用電源装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明は、充電式電池の使用状態が所定条件に達したとき電池電圧が所定のリフレッシュ終止電圧に低下するまで放電するリフレッシュ放電を行うようにした電動車両用電源装置において、上記電池の使用状況を監視して所定の使用パターンに分類する使用パターン分類手段と、該分類された使用パターンに基づいてリフレッシュ放電の要否を判断するリフレッシュ放電要否判断手段とを備えたことを特徴としている。

【0006】 請求項2の発明は、請求項1において、上記使用パターン分類手段は、使用パターンを、走行に伴う電池残容量の変化が、満充電から所定の第1残容量に低下する短距離走行に対応した変化のみである場合を短距離専用パターンとし、上記リフレッシュ要否判断手段は、使用パターンが短距離専用パターンの場合にはリフレッシュ放電を不要と判断することを特徴としている。

【0007】 請求項3の発明は、請求項1又は2において、上記使用パターン分類手段は、使用パターンを、走行に伴う電池残容量の変化が上記短距離走行に対応した変化と、満充電から上記第1所定値より小さくかつ放電

停止残容量より大きい第2残容量に低下する中距離走行に対応した変化とが混在したものである場合に短・中距離混在パターンとし、上記リフレッシュ要否判断手段は、上記使用パターンが短・中距離混在パターンであり、電池充電回数が所定の要リフレッシュ充電回数以上であり、さらに電池残容量が所定の要リフレッシュ残容量以下である場合にリフレッシュ放電必要と判断することを特徴としている。

【0008】請求項4の発明は、請求項1ないし3の何れかにおいて、上記使用パターン分類手段は、使用パターンを、走行に伴う電池残量の変化が上記短距離走行に対応した変化と、上記中距離走行に対応した変化と、満充電から上記第2所定値より小さくかつ放電停止残容量より大きい第3残容量に低下する長距離走行に対応した変化とが混在したものである場合に短・中・長距離混在パターンとし、上記リフレッシュ要否判断手段は、上記使用パターンが上記短・中・長距離混在パターンであり、電池充電回数が所定の要リフレッシュ充電回数以上であり、さらに電池残容量が放電停止残容量以下に低下する前に電池電圧が上記放電停止残容量に対応する放電停止電圧以下に低下したときにリフレッシュ放電必要と判断することを特徴としている。

【0009】

【発明の作用効果】請求項1の発明によれば、電池の使用状況を監視して所定の使用パターンに分類し、該分類された使用パターンに基づいてリフレッシュ放電の要否を判断するようにしたので、使用者の使用（走行）パターンに対応したきめの細かいリフレッシュ放電の実現が可能となる。例えば短距離走行のみを行うような使用パターンの場合にはリフレッシュ放電を不要にしたり、短距離走行と中距離走行とが混在する使用パターン場合には中距離走行により電池残容量が所定値以下になった場合にリフレッシュ放電を行うようにしたり、さらに長距離走行を含む使用パターン場合には容量飛びが発生した場合にリフレッシュ放電を行うようにする等、使用パターンに対応したリフレッシュ放電が可能となる。

【0010】請求項2の発明によれば、走行に伴う電池残容量の変化が、短距離走行に対応した変化のみである場合には、使用パターンは短距離専用パターンに分類され、この使用パターンの場合にはリフレッシュ放電は不要とされる。そのため、短距離走行のみを行うような場合には、リフレッシュ放電がなされることはなく、リフレッシュ放電に時間がかかるという問題を回避できる。ここで上記短距離専用パターンの場合もメモリ効果が発生し電池の使用可能な容量が減少するものの、この短距離専用パターンの場合には、次回充電するまでの走行距離が短いので実用上問題が生じることはない。

【0011】請求項3の発明によれば、走行に伴う電池残容量の変化が、上記短距離走行に対応した変化と、中距離走行に対応した変化とが混在したものである場合に

は、使用パターンは短・中距離混在パターンに分類され、この使用パターンの場合には、電池充電回数が要リフレッシュ充電回数以上であり、さらに電池残容量が要リフレッシュ残容量以下である場合にリフレッシュ放電必要と判断される。

【0012】そのため短距離走行と中距離走行を行う使用パターンの場合には、例えば中距離走行により電池残容量が要リフレッシュ残容量以下となった時点でリフレッシュ放電が行われることとなり、それだけリフレッシュ放電時間を短縮できる。またリフレッシュ放電時間を従来並とした場合には、リフレッシュ放電の電流値を小さくでき、放電器の小型化、コストダウンを図ることができる。

【0013】請求項4の発明によれば、走行に伴う電池残量の変化が、上記短距離走行に対応した変化と、上記中距離走行に対応した変化と、長距離走行に対応した変化とが混在したものである場合には、使用パターンは短・中・長距離混在パターンに分類され、この使用パターンの場合には、電池充電回数が要リフレッシュ充電回数以上であり、さらに容量飛びが発生したときにリフレッシュ放電必要と判断される。

【0014】そのため短距離走行、中距離走行、及び長距離走行を行う使用パターンの場合には、例えば長距離走行により電池残量が通常放電停止残容量に近い残容量まで低下した時点でリフレッシュ放電が行われることとなり、上記短・中距離混在パターンの場合よりさらにリフレッシュ放電時間を短縮でき、あるいはより一層リフレッシュ放電電流を小さくでき、放電器の小型化、コストダウンを図ることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を添付図面に基いて説明する。図1ないし図4は、本発明の第1実施形態による電動補助自転車用電源装置を説明するための図であり、図1は上記電源装置のうち充電装置を非車載とし、着脱式電池ケースを車載した電動車両としての電動補助自転車の側面図、図2は上記電源装置のブロック構成図、図3は上記電源装置における使用パターンの分類法を説明するための特性図、図4は動作を説明するためのフローチャートである。

【0016】図において、1は本実施形態電源装置のうち充電装置112を非車載とし、着脱式電池ケース100を車載した電動車両としての電動補助自転車であり、これの車体フレーム2はヘッドパイプ3と、該ヘッドパイプ3から車体後方斜め下方に延びるダウンチューブ4と、該ダウンチューブ4の後端から上方に略起立して延びるシートチューブ5と、上記ダウンチューブ4の後端から後方に略水平に延びる左、右一対のチェーンステー6と、該両チェーンステー6の後端部と上記シートチューブ5の上端部とを結合する左、右一対のシートステー7と、上記ヘッドパイプ3とシートチューブ5とを接続

するトップチューブ11とを備えている。

【0017】上記ヘッドパイプ3にはフロントフォーク8が左右に回動可能に枢支されている。該フロントフォーク8の下端には前輪9が軸支されており、上端には操向ハンドル10が固着されている。また上記シートチューブ5の上端にはサドル12が装着されている。さらに上記チェーンステア6の後端には後輪13が軸支されている。

【0018】なお、図示していないが、上記操向ハンドル10の中央には速度メータ等を備えた計器パネル（不図示）が設けられており、このパネル部分に、リフレッシュ放電が必要と判断された時にその旨が表示される表示装置（表示手段）を設けてもよい。

【0019】上記車体フレーム2の下端部には、クランク軸16の両端突出部に取り付けられたクランクアーム16aを介してペダル16bに入力されたペダル踏力（人力）と、内蔵する電動モータ17からの人力の大きさに比例した補助動力との合力を出力するパワーユニット15が搭載されている。すなわちペダル踏力の大きさがモータ駆動指令28となる。このパワーユニット15からの出力はチェーン30を介して上記後輪13に伝達される。

【0020】なお、本実施形態自転車1は外部からモータ駆動指令28を入力するための自走レバー14をも備えており、該自走レバー14を操作することにより、ペダル16bに入力することなく電動モータ17からの動力のみで走行することも可能となっている。

【0021】また上記電動モータ17等の電源となる電池ケース100は上記シートチューブ5の後面に沿うように、かつ左、右のシートステー7、7に挟まれるように車体に対して着脱自在に配設されている。上記電池ケース100は、多数の単電池101を直列に接続してなる充電式電池102を収納しており、また上記電池102の温度を検出する温度センサ103と、該電池102の電流値を測定する電流計104とを備えている。さらにまた、上記電池ケース100は、上記電池102の管理等を行なう電池管理装置105を備えている。

【0022】また、上記電池ケース100は、車載時にはコネクタ107、108によりモータ駆動回路22と接続され、またコネクタ110、111により上記電動補助自転車1の走行制御を行なう走行制御部109と通信I/F120a、120bを介して接続されている。

【0023】一方、上記電池ケース100は、充電時には、車体から取り外された状態で、あるいは車載状態のままコネクタ113、114により非車載で全く独立に構成された充電装置112の出力側と接続され、またコネクタ115、116により上記充電装置112に通信I/F127、120cを介して接続される。

【0024】図1において、100aは電池ケース100に設けられた充電口であり、ここに上記コネクタ11

3、114、115、116の電池ケース側端子が配置される。また121は充電装置112の充電プラグであり、この中に上記コネクタ113～116の充電装置側端子が配置されており、上記充電口100aに差し込み自在となっている。上記電池ケース100と充電装置112とで本実施形態における電源装置21が構成される。なお、上記コネクタ107、108と113、114、及びコネクタ110、111と115、116は共通にしても良い。

【0025】上記電池管理装置105は、上記温度センサ103からの電池温度データTと、電流計104からの電流値データIと、電池102の電圧データVとが入力され、上記充電式電池102のリフレッシュ放電の制御等を行なう電池管理・制御部117と所定のデータを記憶するEEPROM106を備えており、また、該電池管理・制御部117からの信号に基づいて、表示を必要とする時に表示ボタン118を押すことにより電池残容量やリフレッシュお知らせ情報が表示される表示装置（表示手段）119と、上記充電装置112との通信を行なう通信I/F120cとを備えている。なお、上記表示装置119は、速度メータ等が設置される車両側の表示パネル部分に設けても良い。

【0026】なお、上記EEPROM106には、上記所定のデータとして、初期もしくは先回のリフレッシュ放電からの充電回数、放電回数、充電サイクル数や、上記電池102の電池実容量、放電時の放電容量や、リフレッシュ放電必要の表示後のリフレッシュ放電の実施の有無等が記憶される。

【0027】そして、上記電池管理・制御部117は、上記充電式電池102のリフレッシュ放電の要否を判断するリフレッシュ放電要否判断手段として機能する。このリフレッシュ放電の要否判断は、後述する使用パターン毎に設定された条件に基づいて行われる。そして、リフレッシュ放電が必要である場合はその旨が上記表示装置119に表示され、さらに後述する充電装置112側の表示装置133にも表示される。例えば、容量飛びが発生しており、前回のリフレッシュ放電からの充電回数が例えば15回以上となっている場合に、リフレッシュ放電が必要と判断される。従って、容量飛びが検出されない場合には、たとえ上記充電回数に達してもリフレッシュ放電は不要である判断される。

【0028】上記充電装置112のプラグ123を電源コンセントに接続すると、交流電源が該充電装置112に供給される。この充電装置112は、上記プラグ123から供給された交流電源を直流に変換するAC/DCコンバータ124と、該コンバータ124の出力の電圧値、電流値を計測する電圧計125、電流計126と、上記充電式電池102のリフレッシュ放電を行なう放電器135と、上記電圧計125、電流計126からの計測値や上記通信I/F127からの所定の信号等が入力

される充電／放電制御部128とを備えている。

【0029】また、上記充電装置112は、この充電装置112と上記電池ケース100とが接続されていることを示す接続信号を、上記充電／放電制御部128に出力する電池接続検知部129を備えている。

【0030】さらにまた、上記充電装置112には、表示装置133にリフレッシュ放電が必要な旨が表示されている場合に、ユーザーが押すことによって上記充電／放電制御部128にリフレッシュ放電指示信号を出力するリフレッシュスイッチ131が設けられている。なお、リフレッシュスイッチを図2に符号137で示すように電池ケース100側にも設けてもよい。

【0031】上記AC／DCコンバータ124の出力は出力制御部132を介して上記充電／放電制御部128により制御される。また、上記表示装置133や上記放電器135は上記充電／放電制御部（放電制御手段）128により制御される。表示装置133には、充電待機中、充電中、充電完了、充電停止、リフレッシュお知らせ、リフレッシュ中、リフレッシュ終了等の情報が表示される。

【0032】そして上記充電／放電制御部128は、リフレッシュ放電が必要と判断された場合に上記電池ケース100に充電装置112が接続されると、電池電圧が所定のリフレッシュ終止電圧に低下するまで所定の電流（例えば0.4A）を上記放電器135に流すことによりリフレッシュ放電を自動的に実施する。なお、リフレッシュ放電が必要と判断されていない場合であってもリフレッシュスイッチ131がオンされた場合には上記リフレッシュ放電が行われるようになっている。

【0033】なお、上記放電器135を電池ケース100側に設け、該放電器135に流すリフレッシュ電流の制御を該電池ケース100側の例えば電池管理・制御部117側で行うようにしてもよい。また、上述のリフレッシュ放電が必要と判断された場合において充電装置112を接続し、さらに使用者が上記リフレッシュスイッチ131をオンした場合に上記リフレッシュ放電が行われるようにしてもよい。

【0034】また上記電池管理・制御部117は、電池102の残容量（電池学習残容量）を演算するとともに、該残容量が満充電時の残容量を100%とした場合に、補助動力の供給を停止する残容量（補助停止残容量）として設定された例えば15%以下に低下する前に、該残容量15%に対応して設定された放電停止電圧 v_0 以下に低下したとき容量飛びが発生したと判断する容量飛び検出手段として機能する。

【0035】また上記電池管理・制御部117は、上記電池102の使用状況を監視して所定の使用パターンに分類する使用パターン分類手段として機能し、また該分類した使用パターンに基づいてリフレッシュ放電の要否を判断するリフレッシュ放電要否判断手段として機能

し、さらにリフレッシュ要と判断したときリフレッシュ放電が必要である旨を表示装置119に表示させる手段として機能する。

【0036】ここで上記電池管理・制御部117は、使用パターン分類手段としての機能により、電池102の使用パターンを、短距離走行（浅い放電）を繰り返す短距離専用パターンと、基本的には短距離走行の繰り返してたまに中距離走行を行う短・中距離混在パターンと、短距離、中距離、長距離走行が混在する短・中・長距離混在パターンの3通りに分類する。

【0037】まず、上記短距離専用パターンは、補助動力走行に伴う電池残容量の変化が、図3（a）に示すように、満充電時の残容量（100%）から所定の第1残容量、例えば90%までの範囲で低下したところで再び充電される、といった短距離走行に対応した変化のみである場合の使用パターンとする。

【0038】また、上記短・中距離混在パターンは、上記補助動力走行に伴う電池残容量の変化が、図3（b）に示すように、上記短距離走行に対応した変化と、満充電時の残容量（100%）から上記第1所定値（90%）より小さくかつ放電停止残容量（例えば15%）より大きい第2残容量、例えば50%に低下する中距離走行に対応した変化とが混在しているといった場合の使用パターンとする。

【0039】さらにまた、上記短・中・長距離混在パターンは、上記補助動力走行に伴う電池残容量の変化が、図3（c）に示すように、上記短距離走行に対応した変化と、上記中距離走行に対応した変化と、満充電から放電停止残容量より大きい第3残容量に低下する長距離走行に対応した変化とが混在している場合の使用パターンとする。

【0040】そして上記電池管理・制御部117は、上記リフレッシュ要否判断手段としての機能により、上記分類された使用パターンに基づいてリフレッシュ放電の要否を判断する。この場合、上記使用パターンが、短極専用パターンである場合には、リフレッシュ放電は不要と判断する。

【0041】また上記電池管理・制御部117は、使用パターンが短・中距離混在パターンである場合には、電池充電回数が所定の要リフレッシュ充電回数（例えば15回）以上で、かつ電池残容量が所定の要リフレッシュ残容量（例えば74%）以下に低下したときにリフレッシュ放電必要と判断し、さらにまた上記使用パターンが上記短・中・長距離混在パターンである場合には、電池充電回数が15回以上であり、さらに所定の要リフレッシュ残容量（例えば50%）以下であるか又は上記容量飛びが発生した時にリフレッシュ放電必要と判断する。

【0042】図4のフローチャートに基づいて上記電池管理装置105によるリフレッシュ放電動作を説明する。充電完了（100%充電）の電池により電動補助走

行を開始すると、所定時間間隔毎に電池残容量の計算、電池電圧の検出が行われ、また前回のリフレッシュ放電からの充電回数がカウントされるとともに、該各充電の開始時における電池残容量等が上記EEPROM106から読み込まれる(ステップS1, S2)

【0043】そして前回のリフレッシュ放電後の各充電における充電開始時の電池残容量に基づいて、電池102の使用パターン(走行パターン)が以下の3通りに分類される(ステップS3)。具体的には、図3(a)に示すように、残容量が満充電時の残容量(100%)から第1残容量(例えば90%)付近まで低下すると再び充電されるというように短距離走行を繰り返す場合には短距離専用パターンに分類される(ステップS4)。

【0044】電池使用パターンが上記短距離専用パターンである場合には、充電回数の如何に係らずリフレッシュ放電が必要であることを示すリフレッシュお知らせ表示は行われず。従って、使用者が通常の充電操作と同様に電池ケース100に充電装置112を接続し、プラグ123をコンセントに接続することで充電が開始されることとなる(ステップS5)。

【0045】一方、図3(b)に示すように、基本的には上記図3(a)の場合と同様に残容量が満充電から第1残容量付近まで低下すると再び充電され、時々満充電時の残容量(100%)から第2残容量(例えば50%)に低下した後充電されるというように、短距離走行が主で時々中距離走行が行われる場合には、短・中距離混在パターンに分類される(ステップS6)。

【0046】電池使用パターンが上記短・中距離混在パターンである場合に、前回のリフレッシュ放電からの充電回数が所定の要リフレッシュ充電回数(例えば15回)以上であり、かつ電池残容量が所定の短・中距離混在パターン時の要リフレッシュ残容量(例えば74%)以下である場合(ステップS7, S8)には、リフレッシュ放電が必要であることを示すリフレッシュお知らせ表示が上記表示装置119に表示される(ステップS9)。

【0047】そして使用者が、電池ケース100に充電装置112を接続するとこれの表示装置133にも上記リフレッシュお知らせ表示がなされるとともに、リフレッシュ放電が開始され、該リフレッシュ放電が終了した後、続いて充電が行われる(ステップS10, S5)。なお、ステップS8において、残容量が上記要リフレッシュ残容量以下となるまでリフレッシュお知らせ表示はなされないで、使用者は使用を継続することとなる。

【0048】上記ステップS7において充電回数が15回未満である場合には上記リフレッシュお知らせ表示はされず、使用者が通常の充電操作と同様に電池ケース100に充電装置112を接続し、プラグ123をコンセントに接続することで充電が開始されることとなる(ステップS5)。なお、上記リフレッシュお知らせ表示が

なされていない場合でも、使用者が充電装置112のリフレッシュスイッチ131をオンすることでリフレッシュ放電を行うこともできる。

【0049】さらにまた図3(c)に示すように、電池残容量の変化が上記短距離走行、中距離走行に伴うものと、さらに満充電から放電停止残容量(例えば15%)より大きい第3残容量(例えば30%)に低下するものとが混在している場合には、短・中・長距離混在パターンに分類される(ステップS11)。

【0050】電池使用パターンが上記短・中・長距離混在パターンである場合に、前回のリフレッシュ放電からの充電回数が所定の要リフレッシュ充電回数(例えば15回)以上であり、かつ電池残容量が所定の短・中・長距離混在パターン時の要リフレッシュ残容量以下である場合(ステップS12, S13)には、リフレッシュ放電が必要であることを示すリフレッシュお知らせ表示が上記表示装置119に表示される(ステップS9)。

【0051】一方、電池残容量が上記要リフレッシュ残容量(50%)より大なる場合には、容量飛びが発生したか否かが判断され(ステップS14)、容量飛びが発生した場合にはステップS9に移行してリフレッシュお知らせ表示がなされる。なお、上記容量飛びとは、上述のように、電池残容量が放電停止残容量(例えば15%)以下に低下する前に電池電圧が上記放電停止残容量に対応して設定された放電停止電圧以下に低下した場合、この時の電池残容量から放電停止残容量(15%)を差し引いた大きさの容量飛びが発生したと判断される。

【0052】上記ステップS9においてリフレッシュお知らせ表示がなされた場合に、使用者が、電池ケース100に充電装置112を接続するとこれの表示装置133にも上記リフレッシュお知らせ表示がなされるとともに、リフレッシュ放電が開始され、該リフレッシュ放電が終了した後、充電が行われる(ステップS10, S5)。

【0053】上記ステップS12において充電回数が15回未満である場合、及び上記ステップS14において容量飛びが発生していない場合には上記リフレッシュお知らせ表示はされず、使用者が通常の充電操作と同様に電池ケース100に充電装置112を接続し、プラグ123をコンセントに接続することで充電が開始されることとなる(ステップS5)。なお、上記リフレッシュお知らせ表示がなされていない場合でも、使用者が充電装置112のリフレッシュスイッチ131をオンすることによりリフレッシュ放電を行うこともできる。

【0054】このように本実施形態によれば、電池102の使用パターン(走行パターン)を3通りに分類し、該分類された使用パターンに基づいてリフレッシュ放電の要否を判断するようにしたので、使用者の使用(走行)パターンに対応したきめの細かいリフレッシュ放電

の実現が可能となる。

【0055】まず、使用（走行）パターンが、短距離走行のみ行う短距離専用パターンである場合には、充電回数が増加してもリフレッシュお知らせ表示は行わないようにしたので、リフレッシュ放電は行われず、従ってリフレッシュ放電に時間がかかるという問題を回避できる。この短距離専用パターンの場合もメモリ効果が発生し、実際に使用可能な放電可能容量が減少する。しかし上記短距離専用パターンは、電池残容量が90%に低下した時点で再び充電されるといったパターンであり、電池残容量が上記メモリ効果で減少した放電可能容量に達する前に次の充電が行われるので、実用上問題が生じることはない。

【0056】また使用パターンが短・中距離混在パターンである場合には、電池充電回数が要リフレッシュ充電回数（例えば15回）以上であり、さらに電池残容量が要リフレッシュ残容量（例えば74%）以下である場合にリフレッシュ放電必要と判断するようにしたので、例えば中距離走行により電池残容量が要リフレッシュ残容量以下となった時点でリフレッシュ放電が行われることとなる。

【0057】このように短・中距離混在パターンの場合には、電池残容量が上記要リフレッシュ残容量（74%）以下である状態からリフレッシュ放電が開始されることとなり、それだけリフレッシュ放電時間を短縮できる。またリフレッシュ放電時間を10時間程度の従来並とした場合には、リフレッシュ放電の電流値を小さくでき、放電器の小型化、コストダウンを図ることができる。

【0058】また使用パターンが短・中・長距離混在パ

ターンである場合には、電池充電回数が要リフレッシュ充電回数（例えば15回）以上であり、電池残容量が要リフレッシュ残容量（例えば50%）以下であるか、又は容量飛びが発生したときにリフレッシュ放電必要と判断するようにしたので、例えば中距離走行又は長距離走行により電池残容量が50%以下に低下した場合、又は長距離走行により容量飛びが発生した場合に、リフレッシュ放電が行われることとなる。

【0059】このように使用パターンが短・中・長距離混在パターンである場合には、電池残容量が上記短・中距離混在パターンの場合よりさらに低い残容量の状態から、又は通常の放電停止残容量に近い残容量の状態からリフレッシュ放電が行われることとなり、上記短・中距離混在パターンの場合よりさらにリフレッシュ放電時間を短縮できる。この場合に放電時間を従来並とするとより一層リフレッシュ放電電流を小さくでき、放電器の小型化、コストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による電源装置を備えた電動補助自転車の側面図である。

【図2】上記電源装置のブロック構成図である。

【図3】上記電源装置の使用パターンを説明するための特性図である。

【図4】上記電源装置の動作を説明するためのフローチャート図である。

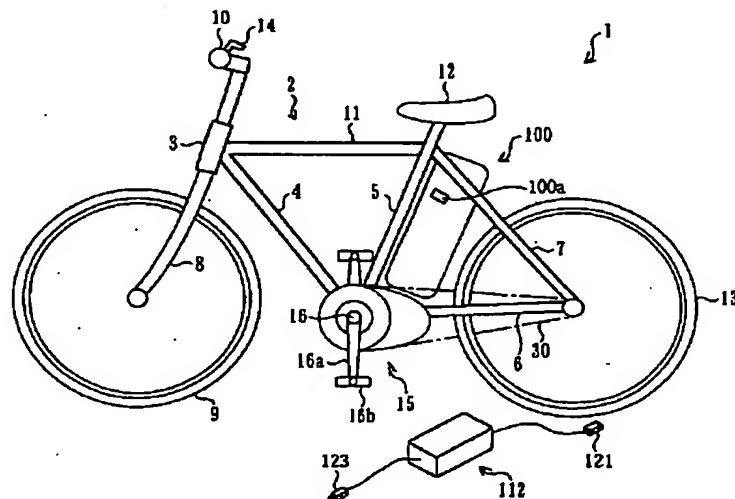
【符号の説明】

21 電源装置

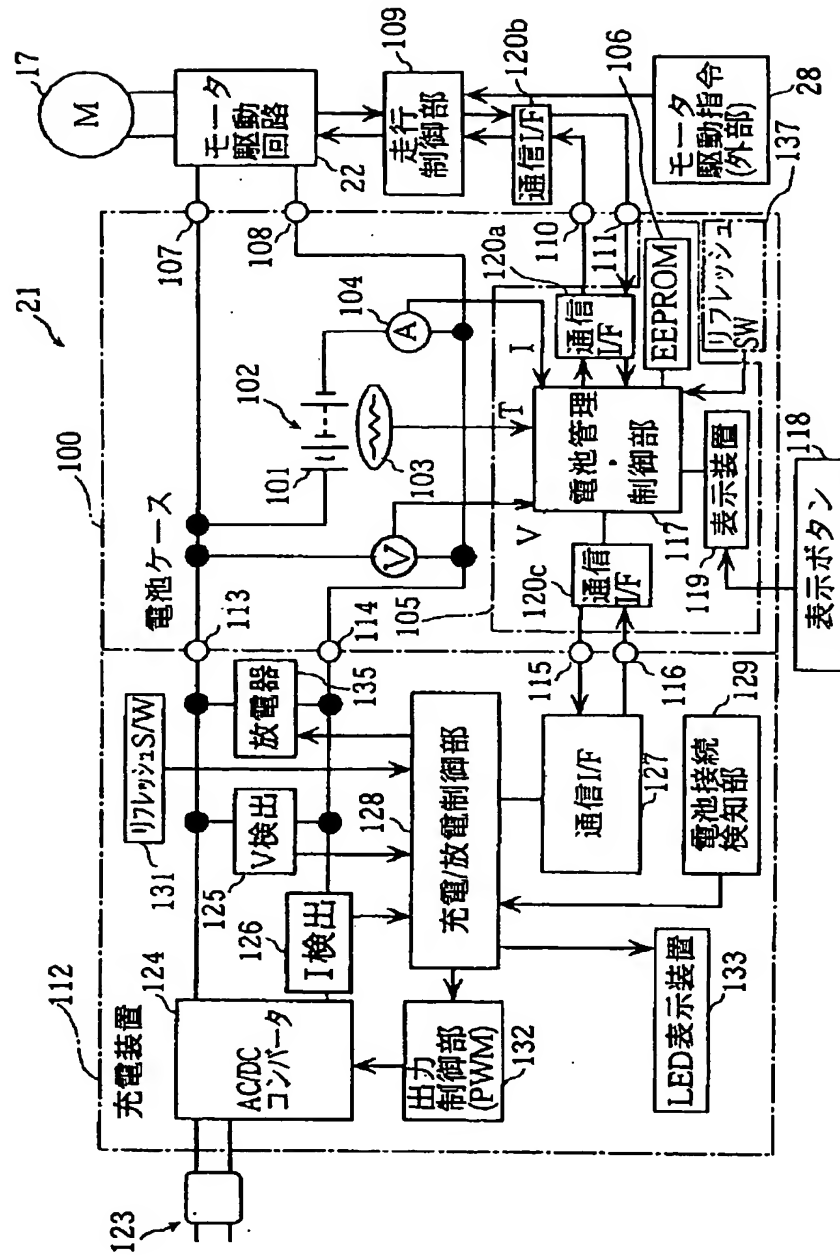
102 充電式電池

117 電池管理・制御部（使用パターン分類手段、リフレッシュ放電要否判断手段）

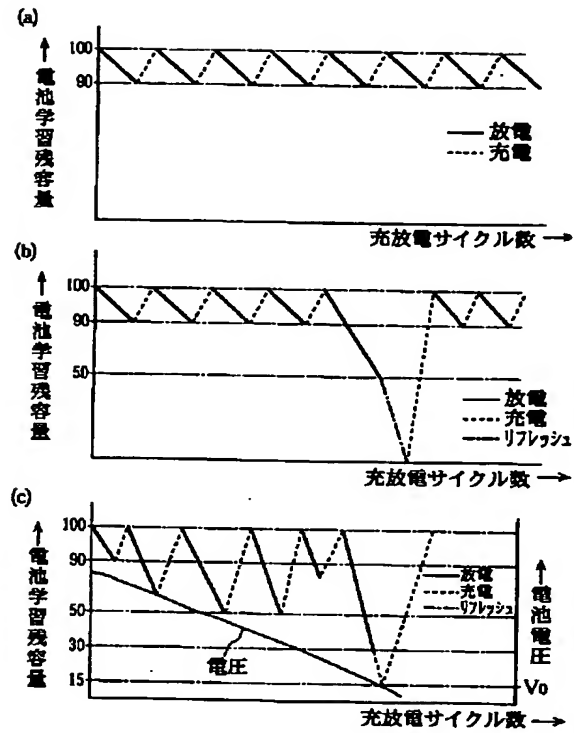
【図1】



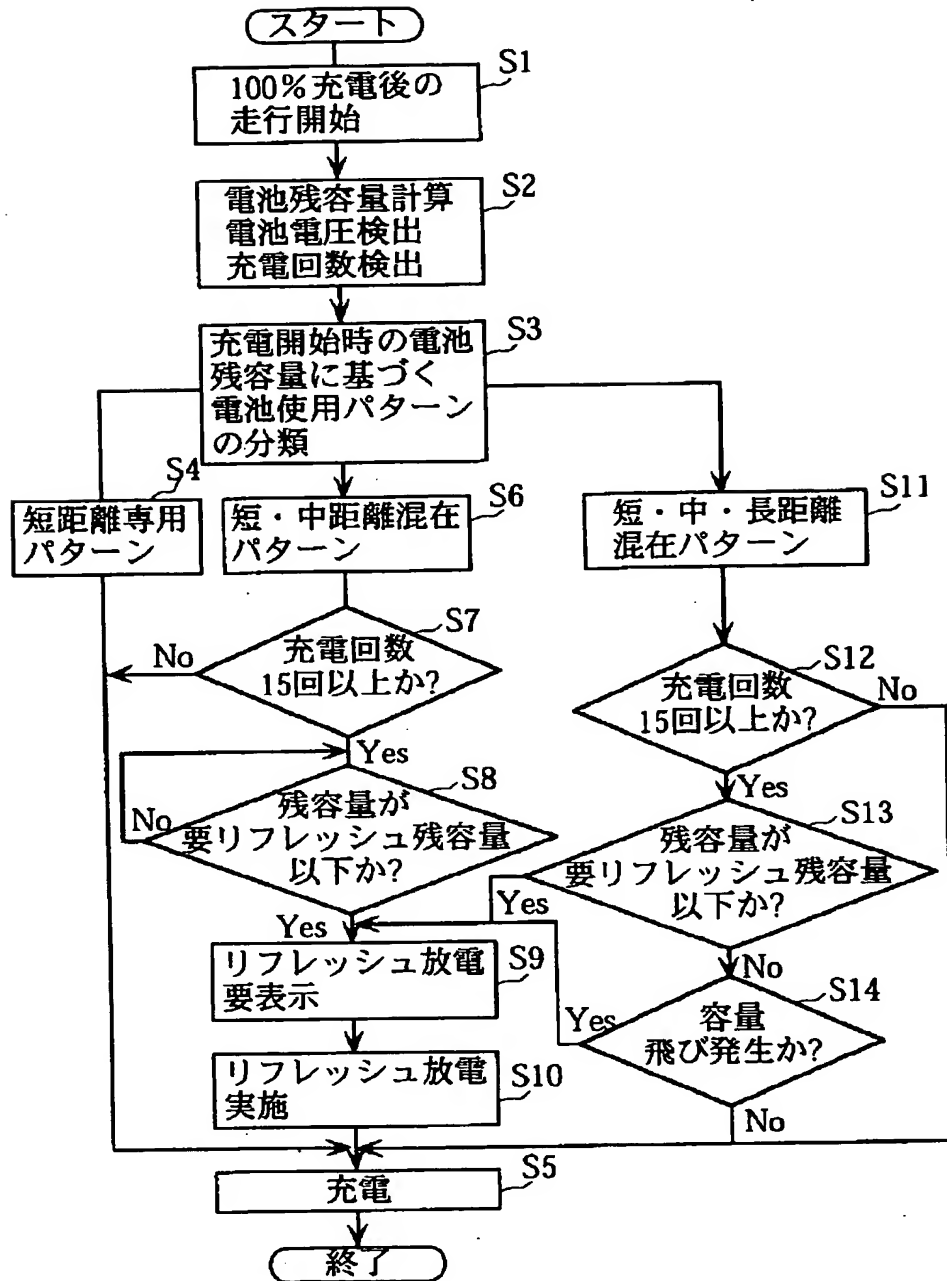
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5G003 AA01 BA01 CA01 CA11 CB01
CC02 DA07 EA05 FA06 FA08
GC05
5H030 AA01 AS08 BB21 FF44 FF51
5H115 PG06 PG10 PI16 PO09 PO14
PU01 PV07 QN03 QN12 TI02
TI05 TI06 TI10 TR19 UB15
UB20

This Page Blank (uspto)